

PCT/JP2004/012644

17.9.2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 11 NOV 2004

WIPO PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 9 月 2 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 3 1 0 3 6 6
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 3 1 0 3 6 6]

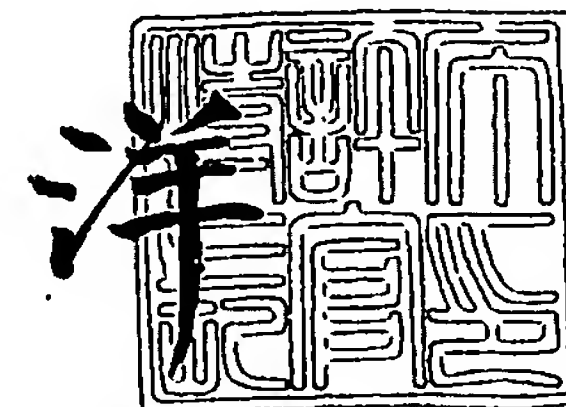
出 願 人 株式会社小松製作所
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 1 0 月 2 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 9 7 3 3 7

【書類名】 特許願
【整理番号】 20-03-053
【提出日】 平成15年 9月 2日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 E02F 3/00
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府枚方市上野 3丁目 1番 1号
 株式会社小松製作所 大阪工場内
 【氏名】 松田 光範
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府枚方市上野 3丁目 1番 1号
 株式会社小松製作所 大阪工場内
 【氏名】 星 幸志
【特許出願人】
 【識別番号】 000001236
 【氏名又は名称】 株式会社小松製作所
【代理人】
 【識別番号】 100084629
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 西森 正博
 【電話番号】 06-6204-1567
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 045528
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9709639

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

所定時間内での車両状況に関する所定パラメータの頻度分布を求め、この頻度分布と、上記所定パラメータの頻度が効率的運転となる設定目標範囲とを比較して、上記頻度分布が設定目標範囲外であれば、非効率的運転であるとして、上記頻度分布が設定目標範囲内に入るような操作アドバイスをオペレータに対して行うことを特徴とする建設機械の運転システム。

【請求項 2】

上記所定パラメータの頻度分布が油圧分布であることを特徴とする請求項 1 の建設機械の運転システム。

【請求項 3】

上記所定パラメータの頻度分布がエンジン回転分布であることを特徴とする請求項 1 の建設機械の運転システム。

【請求項 4】

上記所定パラメータの頻度分布が作業動作頻度であることを特徴とする請求項 1 の建設機械の運転システム。

【請求項 5】

上記所定パラメータの頻度分布が、燃料消費量または燃料消費率であることを特徴とする請求項 1 の建設機械の運転システム。

【請求項 6】

上記操作アドバイスを、運転室（11）のモニタ画面（26）上に表示することを特徴とする請求項 1～請求項 5 のいずれかの建設機械の運転システム。

【請求項 7】

上記操作アドバイスを、音声発生器からの音声表示にて行うことを特徴とする請求項 1～請求項 5 のいずれかの建設機械の運転システム。

【請求項 8】

システム全体を建設機械に搭載したことを特徴とする請求項 1～請求項 7 のいずれかの建設機械の運転システム。

【請求項 9】

建設機械側の構成要素（40）と、建設機械外部側の構成要素（41）とを備え、上記操作アドバイスを建設機械外部から建設機械側に送信することを特徴とする請求項 1～請求項 7 のいずれかの建設機械の運転システム。

【請求項 10】

上記操作アドバイスを建設機械外部において表示することを特徴とする請求項 1～請求項 9 のいずれかの建設機械の運転システム。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 建設機械の運転システム

【技術分野】

【0001】

この発明は、油圧ショベル等の建設機械の運転システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

油圧ショベル等の建設機械では、走行したり各種の作業をしたりする際には省エネ化を図るのが好ましい。そこで、従来には、作業量と燃費とを算出して、作業効率が良い状態か悪い状態かの分析が可能なものがある（例えば、特許文献1参照）。また、エンジン状態及び仕事量を検出することによって、自走車両全体の修理計画や更新計画等の立案が可能なものもある（例えば、特許文献2参照）。

【0003】

すなわち、上記特許文献1に記載の建設機械は、エンジン用回転数センサ、燃料センサ、及び荷重検出用センサ等からなる検出装置により作業量を検出して、サイクルタイムにおける作業量及び燃費を算出し、時間当りの作業量および燃費当りの作業量を算出するものであり、この算出した時間当りの作業量および燃費当りの作業量をプリントアウトするものである。また、特許文献2に記載の建設機械（自走車両）は、エンジン回転速度の検出手段と、エンジン1回転当りの燃料噴射量の検出手段と、積載量の重量の検出手段と、車速の検出手段と、所定時間ごとのトリガ信号の発振手段等を備え、単位時間当りの燃料噴射量や単位燃料噴射量当りの輸送量等を算出するものである。

【特許文献1】 特許第2534880号明細書（第3-4頁、第1図）

【特許文献2】 特開平9-329051号公報（第3-4頁、図2）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

このように、上記特許文献1に記載の建設機械では、時間当りの作業量および燃費当りの作業量等が報告書に記載（表示）されるのみである。このため、オペレータはこの報告書を見ても燃費向上に繋がる運転を行うことにならず、運転中や作業中において効率の良い運転や作業を行うようにするものではない。また、上記特許文献2に記載の建設機械（自走車両）では、単位時間当りの燃料噴射量や単位燃料噴射量当りの輸送量等を基づいて修理計画や更新計画等の立案するものであって、この場合も、運転中等において効率の良い運転を行うようにするものではない。

【0005】

この発明は、上記従来の欠点を解決するためになされたものであって、その目的は、オペレータは、作業内容に応じて効率的な運転操作を行うようにアドバイスを受けることができ、燃費向上等のための運転や操作を行うようにすることが可能な建設機械の運転システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

そこで請求項1の建設機械の運転システムは、所定時間内での車両状況に関する所定パラメータの頻度分布を求め、この頻度分布と、上記所定パラメータの頻度が効率的運転となる設定目標範囲とを比較して、上記頻度分布が設定目標範囲外であれば、非効率的運転であるとして、上記頻度分布が設定目標範囲内に入るような操作アドバイスをオペレータに対して行うことを特徴としている。

【0007】

上記請求項1の建設機械の運転システムでは、所定時間内での車両状況に関する所定パラメータの頻度分布を求めて、この頻度分布と、上記所定パラメータの頻度が効率的運転となる設定目標範囲とを比較することができる。そして、上記頻度分布が設定目標範囲外であれば、非効率的運転であるとして、上記頻度分布が設定目標範囲内に入るような操作

アドバイスをオペレータに対して行うことになる。このため、現在の運転操作がこの車両にとって非効率的運転状態であれば、オペレータは非効率的運転を回避して効率的運転を行うための操作アドバイスを受けることができる。

【0008】

請求項2の建設機械の運転システムは、上記所定パラメータの頻度分布が油圧分布であることを特徴としている。

【0009】

上記請求項2の建設機械の運転システムでは、所定パラメータの頻度分布が油圧分布であるので、例えば、無負荷頻度が多い場合や、逆に負荷が高い作業頻度が多い場合等を検出することができる。このため、無負荷頻度が多い場合においては、アイドリング状態が長い等であるので、アイドリングを停止したり、アイドリング時のエンジン回転数を低下したりするような操作アドバイスを行うことができる。また、負荷が高い作業頻度が多い場合においては、負荷をかけすぎている作業が多いので、このような作業を回避するような操作アドバイスを行うことができる。

【0010】

請求項3の建設機械の運転システムは、上記所定パラメータの頻度分布がエンジン回転分布であることを特徴としている。

【0011】

上記請求項3の建設機械の運転システムでは、所定パラメータの頻度分布がエンジン回転分布であるので、エンジン回転数を低下させたローアイドリング状態やオートデセル状態等の頻度が多いこと等を検出できる。このため、このようなエンジン回転数を低下させたローアイドリング状態等が多い場合には、アイドリングを停止したりするような操作アドバイスをを行うことができる。

【0012】

請求項4の建設機械の運転システムは、上記所定パラメータの頻度分布が作業動作頻度であることを特徴としている。

【0013】

上記請求項4の建設機械の運転システムでは、所定パラメータの頻度分布が作業動作頻度であるので、例えば、この建設機械が油圧ショベルである場合に、ブームの揺動作業、アームの揺動作業、バケットの揺動作業、上部旋回体の旋回作業、及び走行作業等の頻度を検出することができる。このため、仮に旋回頻度が多ければ（高ければ）、旋回角度を小さくするような操作アドバイスを行うことができる。また、走行頻度が多ければ（走行の時間の頻度が高ければ）、無駄な現場移動が多いので、このような無駄な現場移動を避けるような操作アドバイスを行うことができる。

【0014】

請求項5の建設機械の運転システムは、上記所定パラメータの頻度分布が、燃料消費量または燃料消費率であることを特徴としている。

【0015】

上記請求項5の建設機械の運転システムでは、所定パラメータの頻度分布が、燃料消費量または燃料消費率であるので、燃料消費量または燃料消費率が設定目標範囲よりも多い非効率的運転時にこのような運転を回避するような操作アドバイスをオペレータ等は受けることができる。

【0016】

請求項6の建設機械の運転システムは、上記操作アドバイスを、運転室11のモニタ画面26上に表示することを特徴としている。

【0017】

上記請求項6の建設機械の運転システムでは、運転室11のモニタ画面26上に操作アドバイスを表示することができるので、運転室11にいるオペレータは、この操作アドバイスを簡単に検知することができる。

【0018】

請求項7の建設機械の運転システムは、上記操作アドバイスを、音声表示器からの音声表示にて行うことを特徴としている。

【0019】

上記請求項7の建設機械の運転システムでは、操作アドバイスを、音声表示器からの音声表示にて行うので、モニタ画面26等を見ることなく、前方窓からの前方確認状態等のまま、聴覚にて上記操作アドバイスを検知することができる。

【0020】

請求項8の建設機械の運転システムは、システム全体を建設機械に搭載したことを特徴としている。

【0021】

上記請求項8の建設機械の運転システムでは、システム全体を建設機械に搭載しているので、所定パラメータの頻度分布の検出を行って、その頻度と設定範囲との比較に基づいて操作アドバイスを行う処理を迅速に行うことができる。また、機械側と機械外部側との通信手段を設ける必要がない。

【0022】

請求項9の建設機械の運転システムは、建設機械側の構成要素40と、建設機械外部側の構成要素41とを備え、上記操作アドバイスを建設機械外部から建設機械側に送信することを特徴としている。

【0023】

上記請求項9の建設機械の運転システムでは、建設機械側の構成要素40と、建設機械外部側の構成要素41とを備えているので、このシステムを構成する機器の建設機械側への搭載量を減少させることができ、建設機械の軽量化及びコンパクト化を図ることができる。また、操作アドバイスを建設機械外部から建設機械側に送信するので、この操作アドバイスを送る建設機械側に送信するタイミングを任意に設定できると共に、その送信する情報の内容の変更も任意に行うことができる。

【0024】

請求項10の建設機械の運転システムは、上記操作アドバイスを建設機械外部において表示することを特徴としている。

【0025】

上記請求項10の建設機械の運転システムでは、操作アドバイスを建設機械外部において表示するので、外部の作業管理者等がこの操作アドバイスを検知することができる。

【発明の効果】

【0026】

請求項1の建設機械の運転システムによれば、現在の運転操作がこの車両にとって非効率的運転状態であれば、オペレータは非効率的運転を回避して効率的運転を行うための操作アドバイスを受けることができる。このため、オペレータがこのアドバイスにしたがった操作を行えば、作業内容に応じた効率的運転を行うことができる。

【0027】

請求項2の建設機械の運転システムによれば、例えば、無負荷頻度が多い場合や、逆に負荷が高い作業頻度が多い場合等を検出することができる。このため、無負荷頻度が多い場合においては、アイドリング状態が長い等であるので、アイドリングを停止したり、アイドリング時のエンジン回転数を低下したりするような操作アドバイスを行うことができ、燃費（燃料消費率）低減等を達成できる。また、負荷が高い作業頻度が多い場合においては、負荷をかけすぎている作業が多いので、このような作業を回避するような操作アドバイスを行うことができ、効率の良い作業を行うことができる。

【0028】

請求項3の建設機械の運転システムによれば、エンジン回転数を低下させたローアイドリング状態やオートデセル状態等の頻度が多いこと等を検出できる。このため、このようなエンジン回転数を低下させたローアイドリング状態等が多い場合には、アイドリングを停止したりするような操作アドバイスを行うことができ、燃費向上等を達成できる。

5 と、ブーム 5 の先端に揺動可能に連結されているアーム 6 と、アーム 6 の先端に揺動可能に連結されているバケット 7 とを備える。また、上部旋回体 3 は運転室 1 1 等を備える。

【0037】

出証特 2004-3097337

上部旋回体 3 の運転室 11 は、図 1 に示すように、その中央部には運転席 13 が設けられ、この運転席 13 の前方に走行操作手段 14 が設けられている。この走行操作手段 14 は、走行レバー 15、16 と、各走行レバー 15、16 と一体に揺動する走行ペダル 17、18 とを備える。この場合、走行レバー 15、16 を前方に押すと下部走行体 1 が前進し、走行レバー 15、16 を後方に引くと下部走行体 1 が後進するようになっている。なお、走行操作手段 14 の近傍には、アタッチメント用ペダル 8 が設けられ、さらに一方の側方窓 9 側に計器盤 10 が設けられている。

【0038】

また、運転席 13 の側部側に作業機操作レバー 19、20 がそれぞれ設置されている。上記作業機操作レバー 19、20 はブーム 5 の上下動、アーム 6 及びバケット 7 の回転、及び上部旋回体 3 自体の旋回操作等を行うものである。さらに、一方の作業機操作レバー 19 の近傍にはロックレバー 21 が設けられている。ここで、ロックレバー 21 とは、作業機 4 の操作、上部旋回体 3 の旋回、及び下部走行体 1 の走行等の機能を停止させるためのものである。すなわち、ロックレバー 21 の引き上げ操作を行うことによって、作業機 4 等の動きをロックすることができ、この状態では、作業機操作レバー 19、20 等を操作しても、作業機 4 等が動作しないようにすることができる。

【0039】

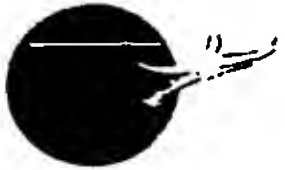
また、この建設機械の運転室 11 には、エンジン状態等を表示するモニタ装置 22 が設けられている。ここで、エンジン状態とは、例えば、エンジン冷却水の温度、エンジンオイル温度、燃料残量等である。なお、このモニタ装置 22 は、運転室 11 の前方窓 23 と一方の側方窓 9 とを仕切る縦枠 25 の下部に配設され、外装ケース 24 の前面にモニタ画面 26 と操作用押しボタン 27・・・が設けられている。なお、このモニタ画面 26 は、例えば、液晶パネルにて構成される。

【0040】

ところで、建設機械は、図 3 に示すような運転システムを構成する制御回路を備えている。そして、この回路にて、所定時間内での車両状況に関する所定パラメータの頻度分布を求め、この頻度分布と、上記所定パラメータの頻度が効率的運転となる設定目標範囲とを比較して、上記頻度分布が設定目標範囲外であれば、非効率的運転であるとして、上記頻度分布が設定目標範囲内に入るような操作アドバイスをオペレータに対して行うことができる。そして、この制御回路は、エンジン回転数検出器 31 と、油圧検出器 32 と、燃料噴射量検出器 33 と、作業量検出器 34 と、これらに各検出器 31、32、33、34 からの検出値（データ）が入力される制御手段 35 と、設定目標範囲を設定する設定手段 36 等を備える。また、操作アドバイスは、上記モニタ装置 22 のモニタ画面 26 にモニタ表示する。なお、燃料噴射量検出器 33 にて算出した燃料噴射量に基づいて、この建設機械の燃料消費量を算出することができる。また、作業量検出器 34 は、例えば、バケットの積込量を検出するセンサ等からなり、例えば、積込時の作業量は、監視カメラ等でバケットの積込量を検知し、 $(\text{積込量} \times \text{回数} / \text{時間})$ 等で求めることができ、また、運搬時の作業量は、 $(\text{積載重量} \times \text{距離})$ 等で求めることができる。このため、作業量検出器 34 にて検出し、作業量が制御手段（演算手段）35 に入力され、ここで、作業量当りの燃料消費等が演算される。なお、作業量を検出する場合、センサを使用することなく、作業（オペレータ）等の目視によってバケットの積込量を検出するようにしてもよい。また、積込回数は手元スイッチ等でカウントするようにしてもよい。

【0041】

上記車両状況に関する所定パラメータとは、油圧やエンジン回転数等である。例えば、建設機械の油圧回路の油圧を油圧検出器 32 にて検出し、図 4（横軸に油圧をとり、縦軸に頻度をとっている）に示すように、時間当りの油圧分布を算出する。この際、予め油圧の目標範囲を上記設定手段 36 にて設定して、算出した実際の油圧分布のグラフ上に記載しておく。この図 4 においては、A の範囲では、設定目標範囲 S1 よりはみ出し、無負荷頻度が多くなっている。このため、制御手段 35 は、アイドルリング状態が長い等であるので、アイドルリングを停止したり、アイドルリング時のエンジン回転数を低下したりするよう



な操作アドバイスを表示手段30にて行うように、制御手段35が指示する。この際、モニタ画面26には、例えば、「アイドリングストップを心がけましょう」等が表示される。なお、上記所定時間とは、車両状況に関する所定パラメータ（例えば、油圧）の頻度分布のデータを得るための時間であって、パラメータや作業内容等によって任意に設定することができる。

【0042】

また、図4において、Bの範囲では設定目標範囲S1よりはみ出して、無駄な操作が多くなっている。このため、モニタ画面26には、例えば、「無駄な作業が多すぎます、効率の良い作業を行うように心がけましょう」等が表示される。Cの範囲では設定目標範囲S1よりはみ出して、負荷が高い作業頻度が多くなっている。そのため、モニタ画面26には、例えば、「負荷をかけすぎている作業が多すぎます、効率の良い作業を行うように心がけましょう」等が表示される。Dの範囲では設定目標範囲S1よりはみ出して、油圧リリースの頻度が多くなっている。このため、モニタ画面26には、例えば、「油圧リリースを控えましょう」等が表示される。

【0043】

次に、所定パラメータがエンジン回転数の場合、エンジン回転数をエンジン回転数検出器31にて検出し、図5（横軸にエンジン回転数を取り、縦軸に頻度をとっている）に示すように、時間当りのエンジン回転数の分布を算出する。この際、エンジン回転数の目標範囲S2を上記設定手段36にて設定して、算出した実際のエンジン回転分布のグラフ上に記載しておく。この図5において、Eの範囲では設定目標範囲S2よりはみ出して、オートデセルやローアイドリングの頻度が多くなっている。このため、モニタ画面26には、例えば、「アイドリングストップを心がけましょう」等が表示される。ここで、オートデセルとは、走行レバー15、16や作業機操作レバー19、20等の全操作レバーを中立状態とした際に、エンジン回転数が瞬時（例えば、0.2秒程度）に第1デセルまで低下（例えば、50～150rpm程度低下）し、さらに所定時間（例えば、4秒程度）経過して、第2デセル（例えば、1400rpm程度）まで低下し、レバーを操作するまでこの回転数を維持（保持）するものである。

【0044】

ところで、上記図4と図5では、単独パラメータ分布に基づく判定であったが、図6に示すように、複合パラメータ分布に基づく判定を行ってもよい。この場合、時間当りの油圧分布と、時間当りのエンジン回転分布とを算出して、各分布において、設定目標範囲S1、S2と比較する。すなわち、油圧分布において、Fの範囲ではこの設定目標範囲S1よりはみ出し、油圧負荷の低いところでの頻度が高くなっており、Gの範囲では設定目標範囲S1内であって、油圧負荷が高いところでの頻度が低くなっている。また、エンジン回転数分布（エンジン回転分布）において、Hの範囲ではこの設定目標範囲S2よりはみ出し、エンジン回転数が高いところでの頻度が高くなっており、Iの範囲ではこの設定目標範囲S2内であって、エンジン回転数が最大出力近傍での頻度が低くなっている。そこで、これらから、軽負荷作業が多くなっていることがわかり、モニタ画面26には、例えば、「軽作業が多いです。省エネモードでの作業を奨励いたします」等が表示される。ここで、省エネモードとは、例えば、アイドリング状態等として低回転状態となったとき、低回転状態から所定時間経過してさらに低回転状態であるとき、さらに、これらの低回転状態（アイドリング時の回転状態またはアイドリング時よりもさらに低回転状態）から所定時間経過してエンジンが停止している状態等であり、作業機4等を使用した作業や走行運転等が行われない状態であって、エコ状態とも呼ぶことができる。

【0045】

また、単独パラメータ分布に基づく判定を行う場合、図7に示すように、オートデセル頻度であったり、図8に示すように、レバーロック状態でエンジンが回転している頻度であったりしてもよい。すなわち、図7に示すようにオートデセル頻度である場合、Jの範囲は設定目標範囲（目標設定値）を越えており、オートデセル頻度が高くなっている。このため、モニタ画面26には、例えば、「アイドリングストップを心がけましょう」等が

表示される。図8に示すように、レバーロック状態でエンジンが回転している頻度である場合、Kの範囲は設定目標範囲（目標設定値）を越えており、レバーロック位置でエンジンを回転させている頻度が高くなっている。このため、モニタ画面26には、図7の状態と同様、例えば、「アイドルングストップを心がけましょう」等が表示される。

【0046】

さらに、図9に示すように、ブーム5の揺動作業と、アーム6の揺動作業と、バケット7の揺動作業、上部旋回体3の旋回作業、及び走行作業等の動作の頻度に基づく判定を行ってもよい。すなわち、各動作に設定目標範囲（目標設定値）を設定し、この設定値と実際の動作分布とを比較する。この図9においては、Mの範囲は設定目標範囲（目標設定値）を越えており、旋回の時間頻度が高くなっている。このため、モニタ画面26には、例えば、「旋回角度を小さくすると、燃費低減を図れます」等が表示される。また、Nの範囲は設定目標範囲（目標設定値）を越えており、走行の時間頻度が高くなっている。このため、モニタ画面26には、例えば、「走行頻度が高いです、無駄な現場移動を避けて、効率の良い運転を行うよう心がけましょう」や「走行頻度が高いです、走行時にエンジン回転数を200（r. p. m.）程度下げると燃費低減を図れます」等が表示される。この場合、もちろん、ブーム5、アーム6、バケット7等においてもそれらの動作頻度が設定値を超えていれば、これらの頻度を少なくするためのアドバイスが表示される。ところで、ブーム5等の頻度は、ブーム5等を揺動させる各シリンダ機構のピストンロッドの伸縮に基づいて算出することができる。

【0047】

上記建設機械の運転システムでは、所定時間内での車両状況に関する所定パラメータの頻度分布を求め、この頻度分布と、所定パラメータの頻度が効率的運転となる設定目標範囲とを比較して、頻度分布が設定目標範囲外であれば、非効率的運転であるとして、頻度分布が設定目標範囲内に入るような操作アドバイスをオペレータに対して行うので、現在の運転操作がこの車両にとって非効率的運転状態であれば、オペレータは非効率的運転を回避して効率的運転を行うための操作アドバイスを受けることができる。このため、オペレータがこのアドバイスにしたがった操作を行えば、作業内容に応じた効率的運転を行うことができる。

【0048】

特に、所定パラメータの頻度分布が油圧分布であれば、例えば、無負荷頻度が多い場合や、逆に負荷が高い作業頻度が多い場合等を検出することができる。このため、無負荷頻度が多い場合においては、アイドルング状態が長い等であるので、アイドルングを停止したり、アイドルング時のエンジン回転数を低下したりするような操作アドバイスを行うことができ、燃費（燃料消費率）低減等を達成できる。また、負荷が高い作業頻度が多い場合においては、負荷をかけすぎている作業が多いので、このような作業を回避するような操作アドバイスを行うことができ、効率の良い作業を行うことができる。また、所定パラメータのエンジン回転分布であれば、エンジン回転数を低下させたローアイドルング状態やオートデセル状態等の頻度が多いこと等を検出できる。このため、このようなエンジン回転数を低下させたローアイドルング状態等が多い場合には、アイドルングを停止したりするような操作アドバイスを行うことができ、燃費向上等を達成できる。さらに、所定パラメータの作業動作分布であれば、例えば、この建設機械が油圧ショベルである場合に、ブームの揺動作業、アームの揺動作業、バケットの揺動作業、上部旋回体の旋回作業、及び走行作業等の頻度を検出することができる。このため、仮に旋回頻度が多ければ（高ければ）、旋回角度を小さくするような操作アドバイスを行うことができる。また、走行頻度が多ければ（走行の時間の頻度が高ければ）、無駄な現場移動が多いので、このような無駄な現場移動を避けるような操作アドバイスを行うことができる。

【0049】

さらに、上記のように構成された建設機械の運転システムでは、モニタ画面26からの視覚にて、操作アドバイスを走行運転中や各種作業中にオペレータは知ることができるので、走行時や作業時（例えば、作業機を使用した掘削時等）において、直ちに燃費向上を

図る運転や操作を行うように努力でき、省エネ化の達成に寄与することができる。

【0050】

ところで、上記実施の形態においては、上記運転システム全体が建設機械に搭載されているが、図10に示すように、運転システムを、建設機械側の構成要素40と、建設機械外部側の構成要素41とで構成してもよい。この場合、建設機械側の構成要素40は、エンジン回転数検出器31と、油圧検出器32と、燃料噴射量検出器33と、作業量用検出器34と、制御手段35と、表示手段30と、通信機38等を備える。また、建設機械外部側の構成要素41は、設定手段36と演算手段（制御手段）37と、通信機39等を備える。

【0051】

すなわち、エンジン回転数検出器31や油圧検出器32等で所定パラメータのデータを検出して、これらのデータを制御手段35に集めて、通信機38にて建設機械外部側の構成要素41へ送信する。構成要素41では、通信機39からこれらのデータを演算手段37に送る。この演算手段37には、設定手段36にて設定された設定目標範囲が入力され、この演算手段37では、実際の分布と、設定目標範囲とが比較され、上記頻度分布が設定目標範囲外であれば、非効率的運転であるとして、上記頻度分布が設定目標範囲内に入るような操作アドバイスを、通信機39から機械側の通信機38へ送信して、制御手段35を介して表示手段30に表示するようにすることができる。この場合、演算手段37においては、各所定パラメータでの非効率的運転か効率運転かを判断して、その判断結果を通信機39から通信機38へ送信して、機械側の制御手段35にてこの判断に基づく表示内容を決定して、この決定した表示内容を表示するようにしてもよい。

【0052】

このように、運転システムを、建設機械側の構成要素40と、建設機械外部側の構成要素41とで構成すれば、このシステムを構成する機器の建設機械側への搭載量を減少させることができ、建設機械の軽量化及びコンパクト化を図ることができる。また、操作アドバイスを建設機械外部から建設機械側に送信するので、この操作アドバイスを送る建設機械側に送信するタイミングを任意に設定できると共に、その送信する情報の内容の変更も任意に行うことができる。このため、運転室11内のオペレータが行っている作業等に合致したアドバイスをこのオペレータにタイミング良く知らせることができ、オペレータとしては効率の良い作業を図り易い。これに対して、運転システム全体を建設機械側に搭載するようにすれば、建設機械に搭載する機器が多くなるが、操作アドバイスを行う処理を迅速に行うことができるので、非効率的運転状態をいち早く回避することができ、安定して効率の良い作業を行うことができる。

【0053】

また、上記図3に示すものであっても、図10に示すものであっても、表示手段30を機械外部に設けてもよい。この場合、機械側の表示手段30をそのまま配置しておいても、機械側の表示手段30を省略してもよい。このように、機械外部に表示手段30を設ければ、外部の作業管理者等がこの操作アドバイスを検知することができる。このため、作業管理者等は、この建設機械が非効率的運転を行っているか効率的運転を行っているかを把握でき、その後の管理業務等を行い易い。

【0054】

さらに、他の実施の形態として、運転室11に音声発生器（図示省略）を設け、この音声発生器からの音声表示にて上記アドバイスを運転室11内のオペレータに知らせるようにしてもよい。すなわち、運転室11内のオペレータに聞こえる音声にて、上記アドバイスを発生させる。この際、この音声発生器の音声表示単独であっても、上記モニタ表示との併用であってもよい。音声表示であれば、オペレータは前方窓23等からの前方確認状態のまま上記アドバイスを把握することができ、運転操作等がおろそかになるのを防止できる。しかしながら、音声表示では、作業現場の騒音等により、アドバイスを聞き取り難い場合があり、このような場合にも、上記モニタ表示ではアドバイスを知らることができる。このため、音声表示とモニタ表示とを併用すれば、オペレータにアドバイスを確実に知

らせることができる。

【0055】

また、車両状況に関する所定パラメータとして、時間当りの燃料消費や作業量当りの燃料消費等であってもよい。すなわち、所定パラメータの頻度分布を、燃料消費量または燃料消費率等として、燃料消費量または燃料消費率が設定目標範囲よりも多い非効率的運転時にこのような運転を回避するような操作アドバイスをオペレータ等に行うようにすれば、オペレータは直ちに燃料消費量または燃料消費率が設定目標範囲となるような運転を行うようにすることができ、効率的運転を実施することができる。

【0056】

以上にこの発明の具体的な実施の形態について説明したが、この発明は上記形態に限定されるものではなく、この発明の範囲内で種々変更して実施することができる。例えば、モニタ装置 22 の位置としては、オペレータが運転席 13 に座ってこの建設機械を走行させたり、作業機 4 を使用して作業したりした場合に、そのモニタ画面 26 の観察が可能である位置にあるのが好ましいが、図 1 の位置に限るものではない。さらに、操作アドバイスのモニタ表示の文言としては、上記実施の形態のような文章的なものに限らず、「燃費向上」等の短文であってもよい。これは、単に「燃費」等が表示されるものであっても、オペレータは現在の運転や操作が非効率的であると判断でき、燃費向上を図る運転や操作を行うように努力することができるからである。また、操作アドバイスをモニタ表示する場合、上記実施の形態のように文字のみの表示であってもよいが、この文字と同時に、上記アドバイスを把握できるような図を表示してもよく、文字を省略してこのような図のみであってもよい。さらに、上記実施形態では、エンジン状態等を表示する既存のモニタ装置 22 において、アドバイスを表示するようにしたが、このような既存のモニタ装置とは相違するアドバイス用のモニタ装置を別途設け、このアドバイス用のモニタ装置にてアドバイスを表示するようにしてもよい。ところで、図 4 等のグラフ図をモニタ画面 26 に表示してもよいが、この場合、操作アドバイスをモニタ表示する際にこのグラフ図が消えるものであっても、この操作アドバイスと共に表示されるものであってもよい。なお、建設機械としては、油圧ショベルに限るものではなく、クレーン、破碎機等の種々のものが対象となる。

【図面の簡単な説明】

【0057】

【図 1】 この発明の運転システムが搭載された建設機械の実施形態を示す要部斜視図である。

【図 2】 上記建設機械の全体簡略図である。

【図 3】 上記運転システムの制御回路を示す簡略ブロック図である。

【図 4】 時間当りの油圧分布のグラフ図である。

【図 5】 時間当りのエンジン回転分布のグラフ図である。

【図 6】 複合パラメータ分布判定用のグラフ図である。

【図 7】 オートアセルの頻度を示すグラフ図である。

【図 8】 レバーロック状態でのエンジン回転頻度を示すグラフ図である。

【図 9】 作業動作頻度を示すグラフ図である。

【図 10】 この発明の運転システムの他の実施形態を示す簡略ブロック図である。

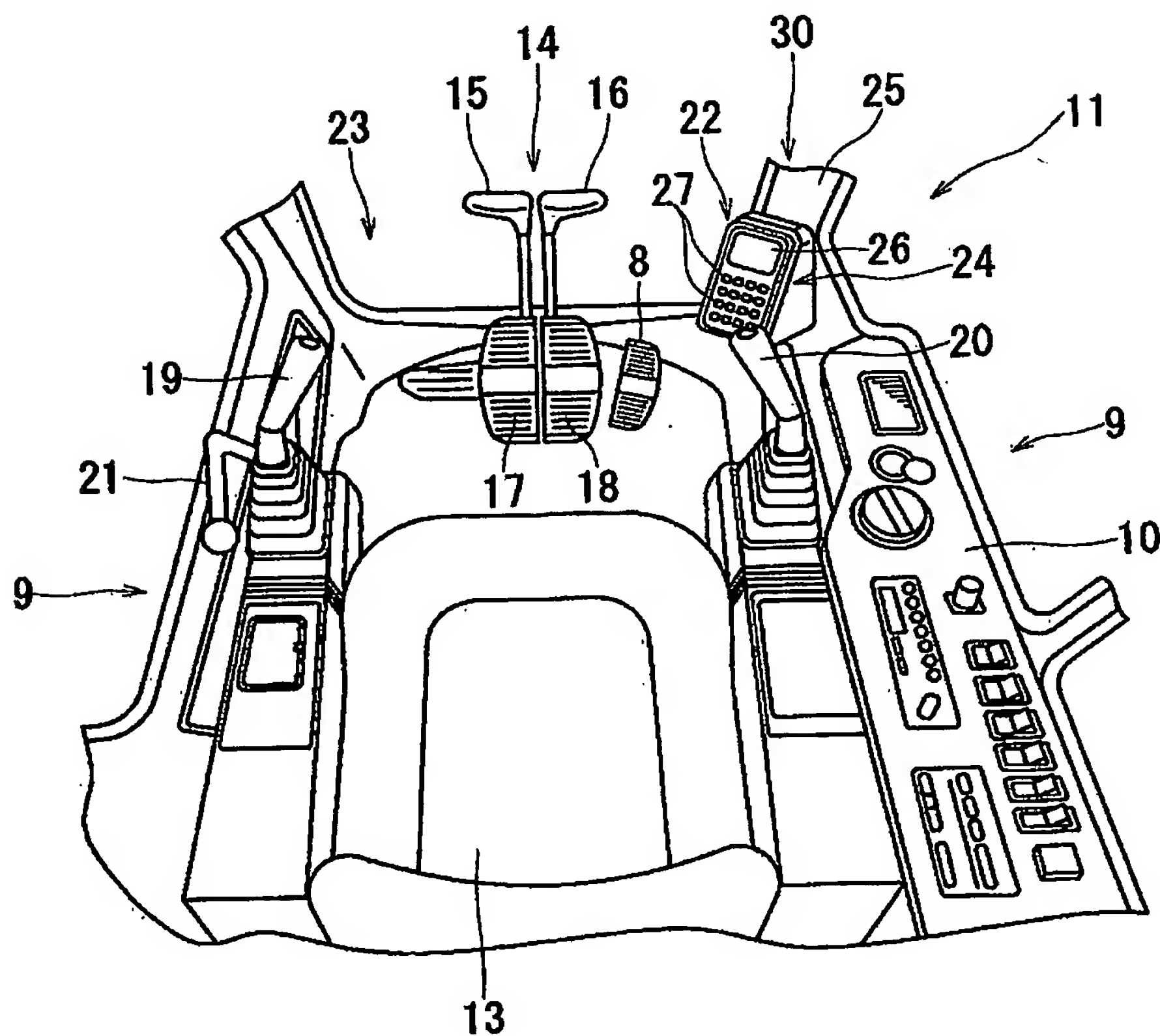
【符号の説明】

【0058】

11・・・運転室、26・・・モニタ画面、40、41・・・構成要素

【書類名】 図面
【図 1】

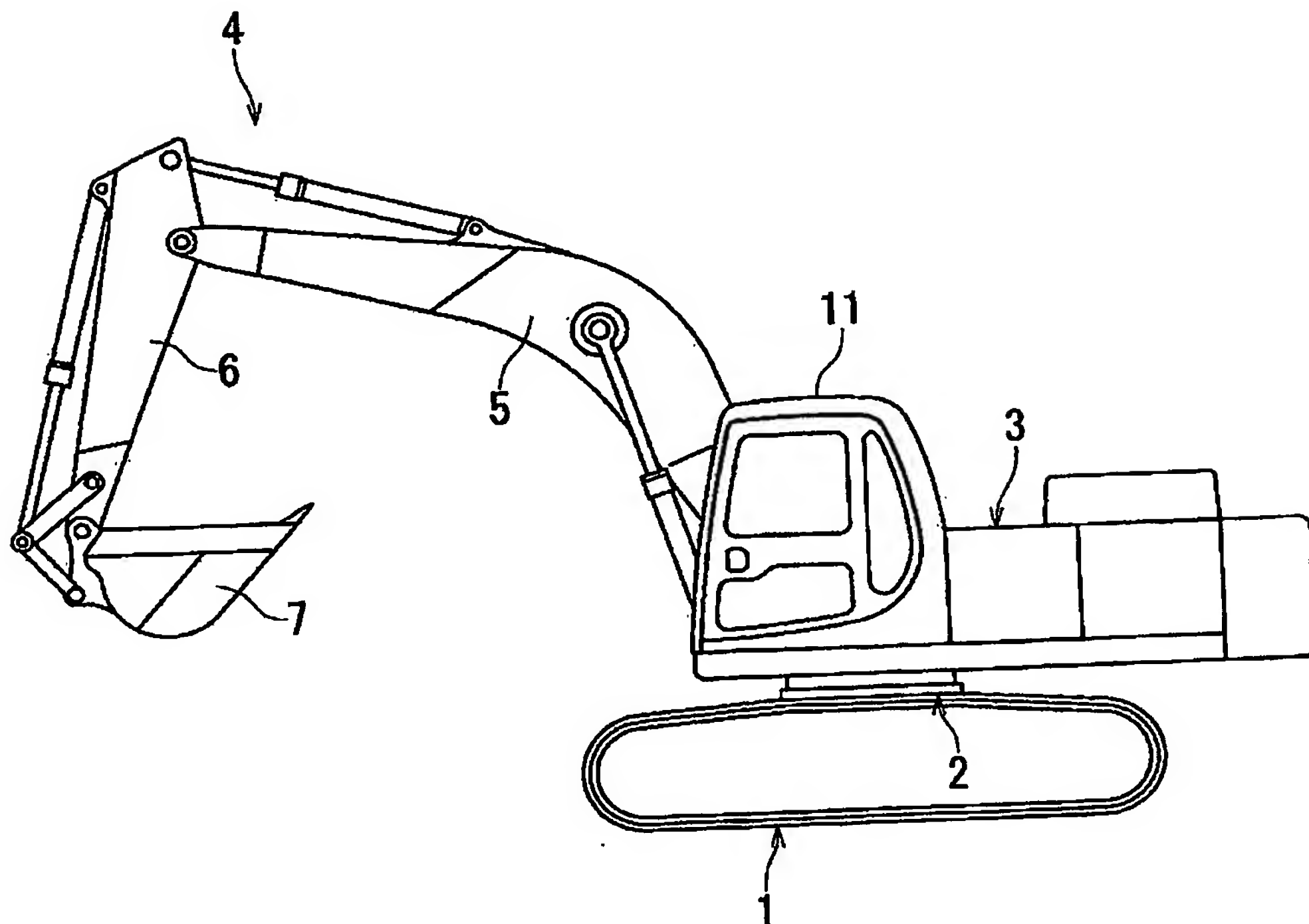
運転システムが搭載された建設機械の要部斜視図



- | | |
|----------------|--------------|
| 8: アタッチメント用ペダル | 19: 作業機操作レバー |
| 9: 側方窓 | 20: 作業機操作レバー |
| 10: 計器盤 | 21: ロックレバー |
| 11: 運転室 | 22: モニタ装置 |
| 13: 運転席 | 23: 前方窓 |
| 14: 走行操作手段 | 24: 外装ケース |
| 15: 走行レバー | 25: 縦枠 |
| 16: 走行レバー | 26: モニタ画面 |
| 17: 走行ペダル | 27: 押しボタン |
| 18: 走行ペダル | 30: 表示手段 |

【図 2】

建設機械の全体簡略図

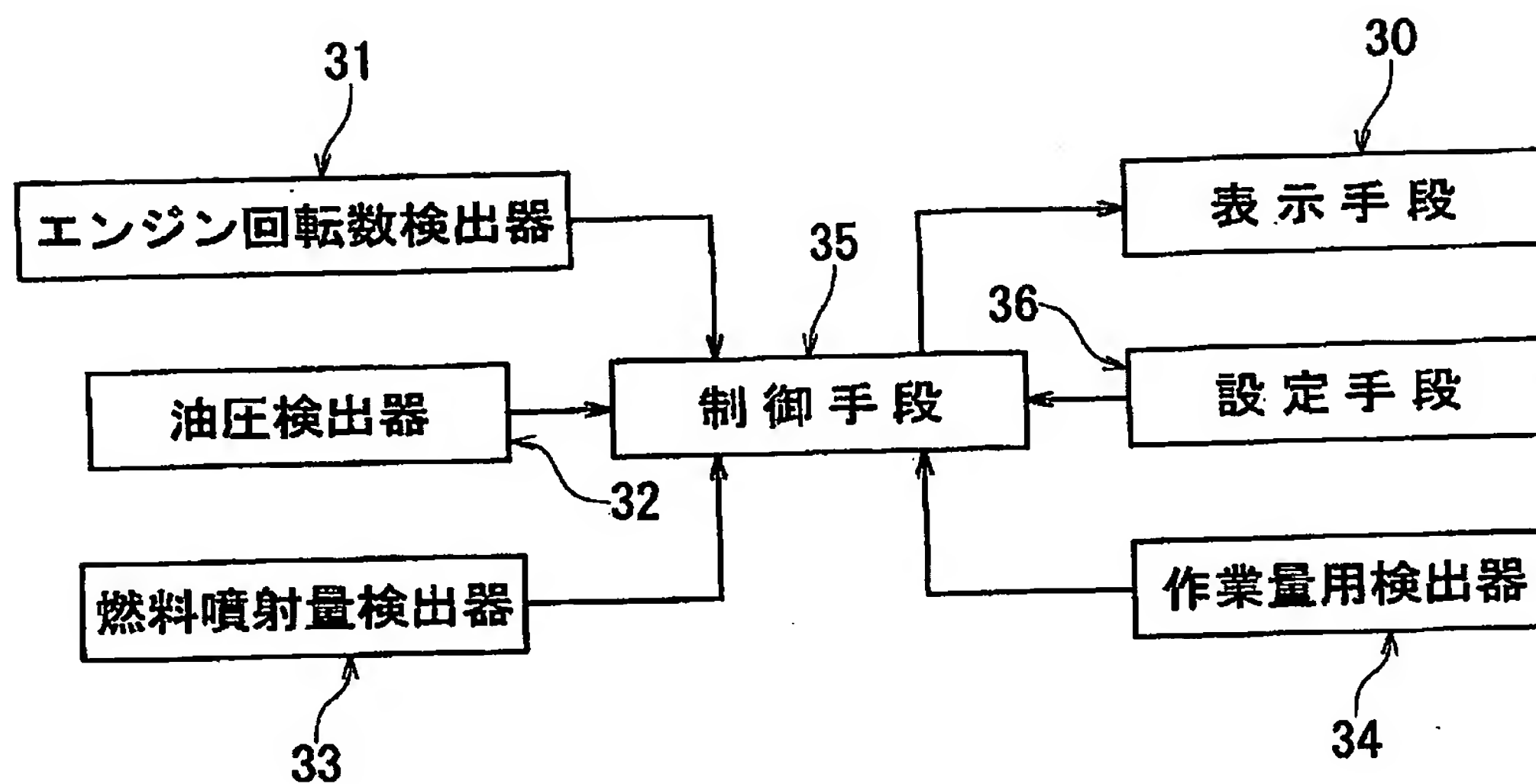


1: 下部走行体
2: 旋回機構
3: 上部旋回体
4: 作業機

5: ブーム
6: アーム
7: バケット
11: 運転室

【図 3】

運転システムの制御回路の簡略ブロック図

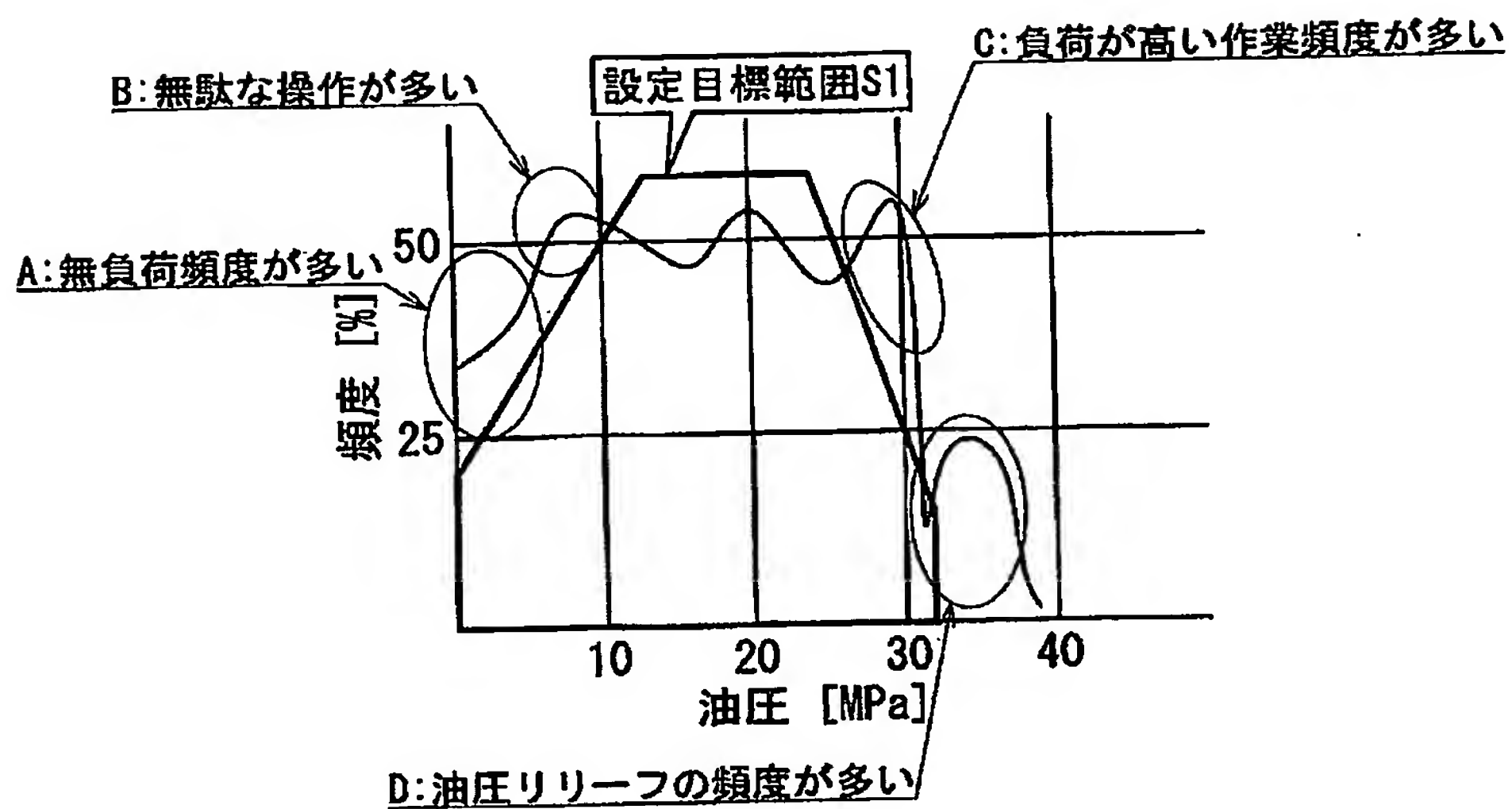


30: 表示手段
 31: エンジン回転数検出器
 32: 油圧検出器
 33: 燃料噴射量検出器

34: 作業量検出器
 35: 制御手段
 36: 設定手段

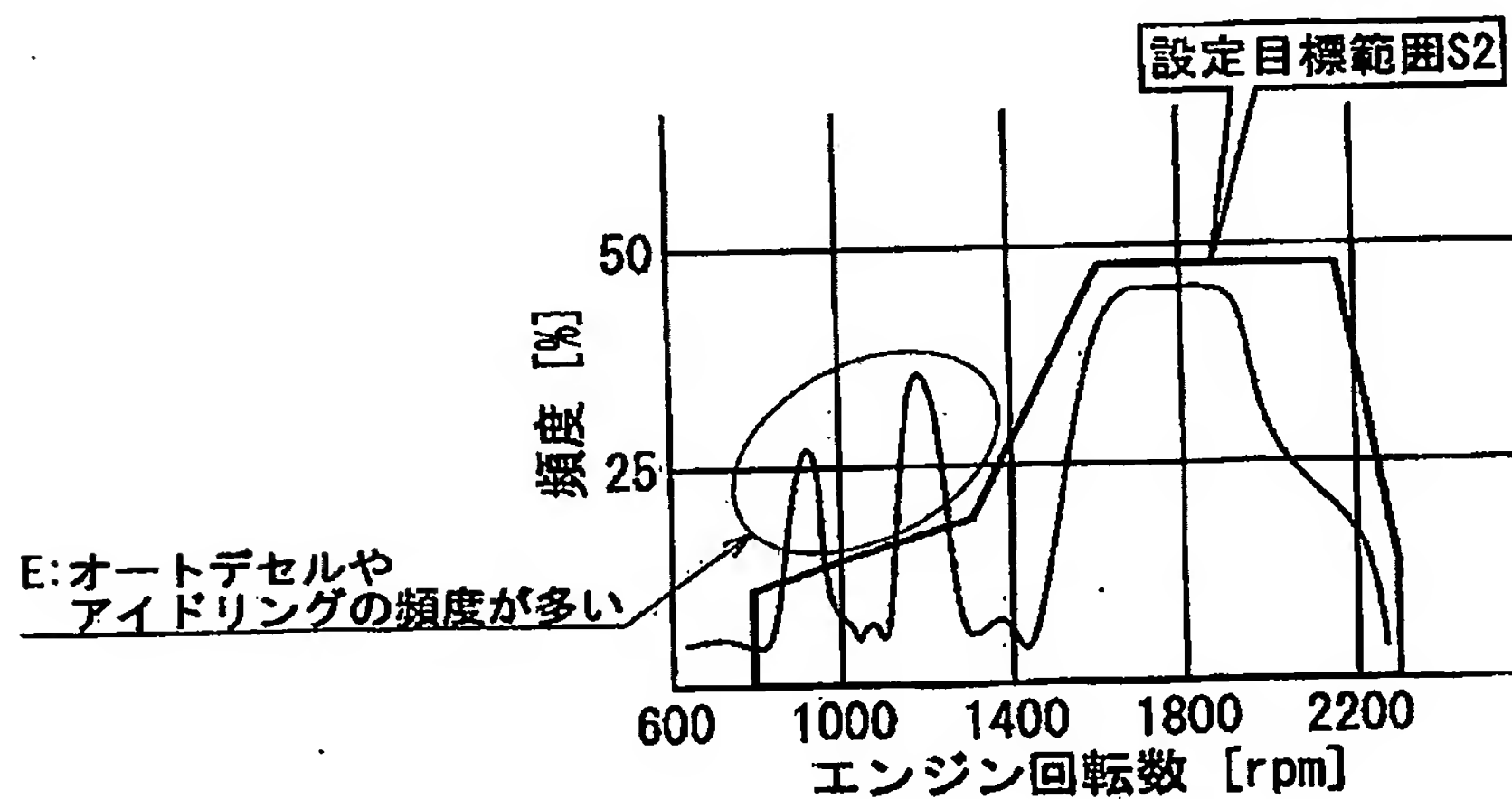
【図 4】

時間当りの油圧分布のグラフ図



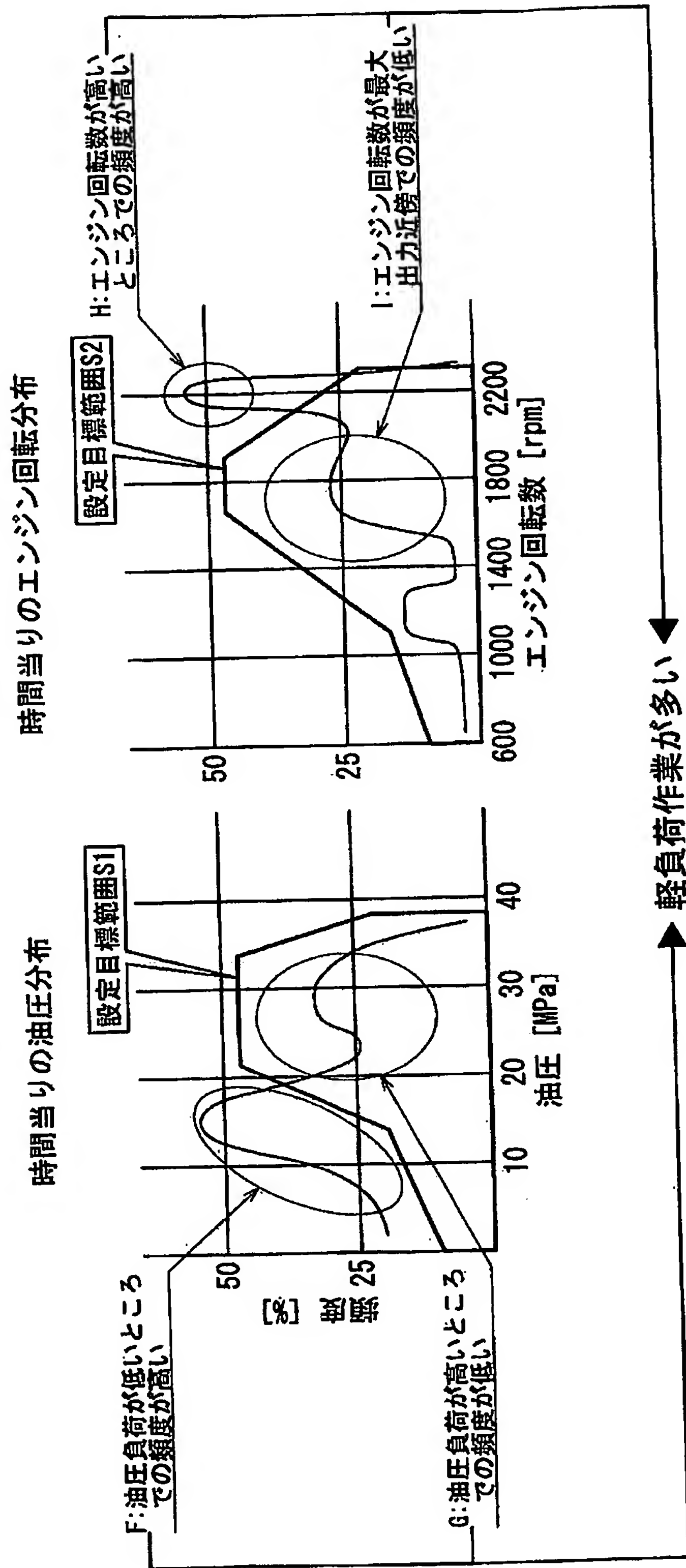
【図 5】

時間当りのエンジン回転分布のグラフ図



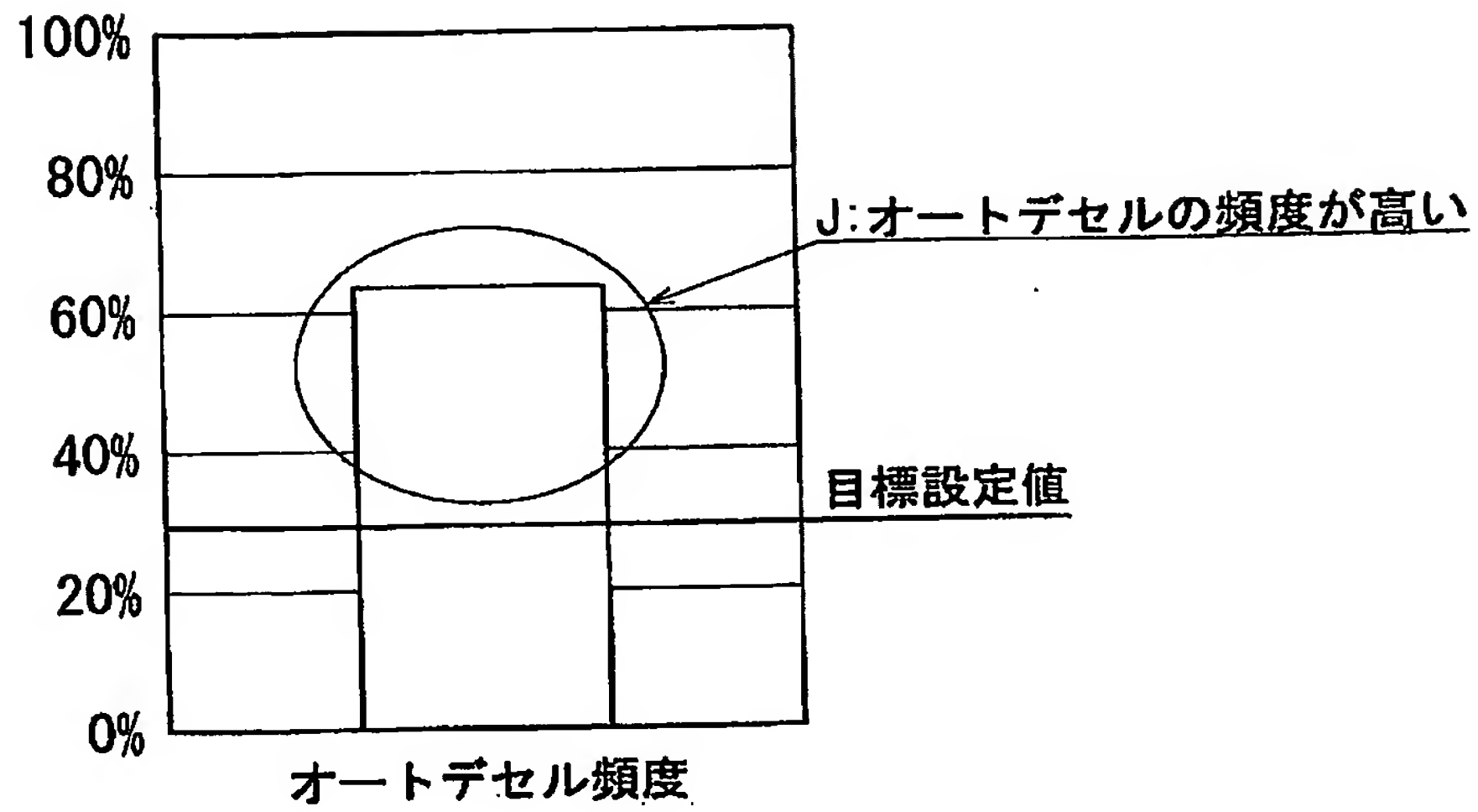
【図6】

複合パラメータ分布判定用のグラフ図



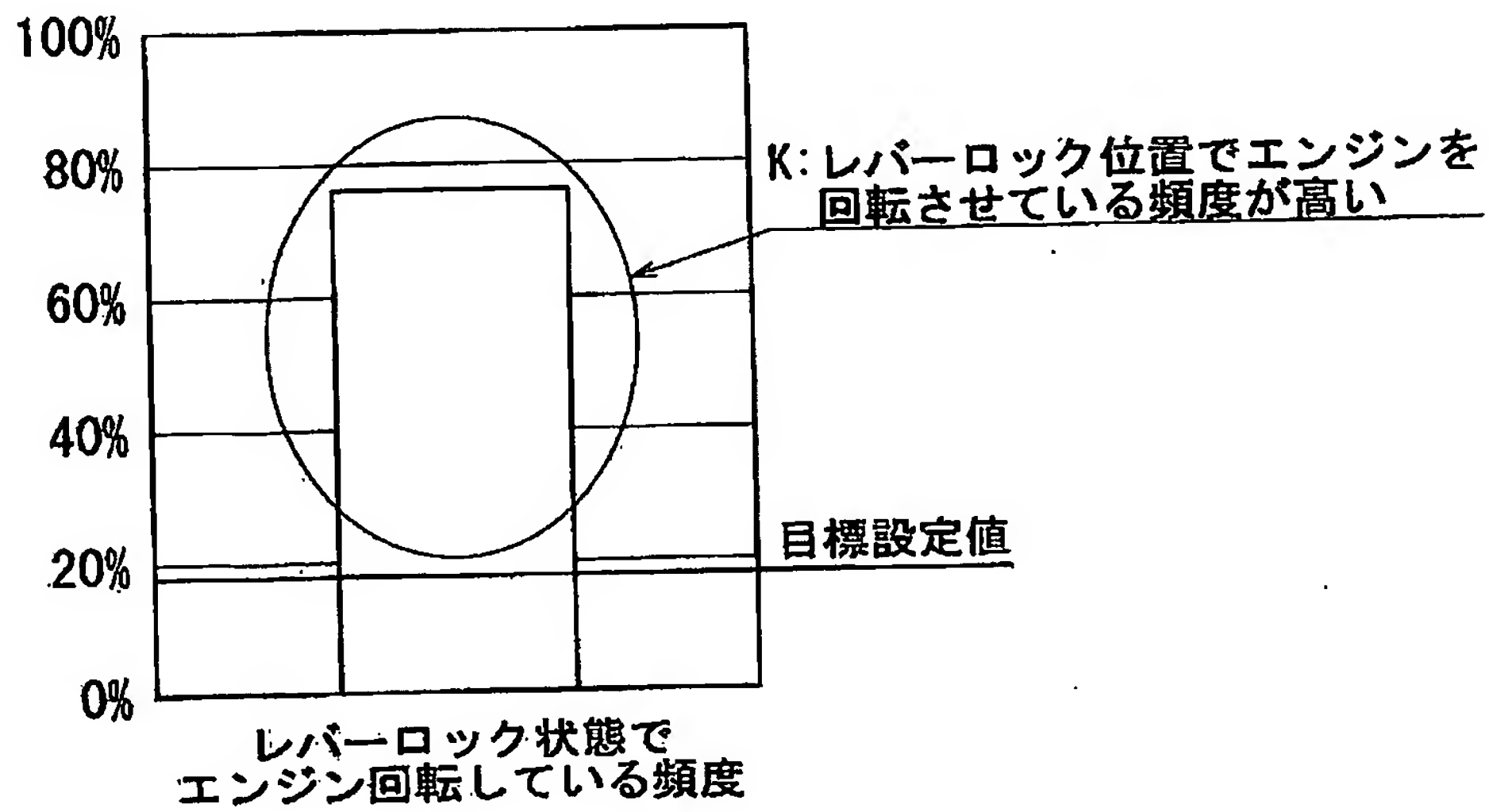
【図 7】

オートデセルの頻度を示すグラフ図



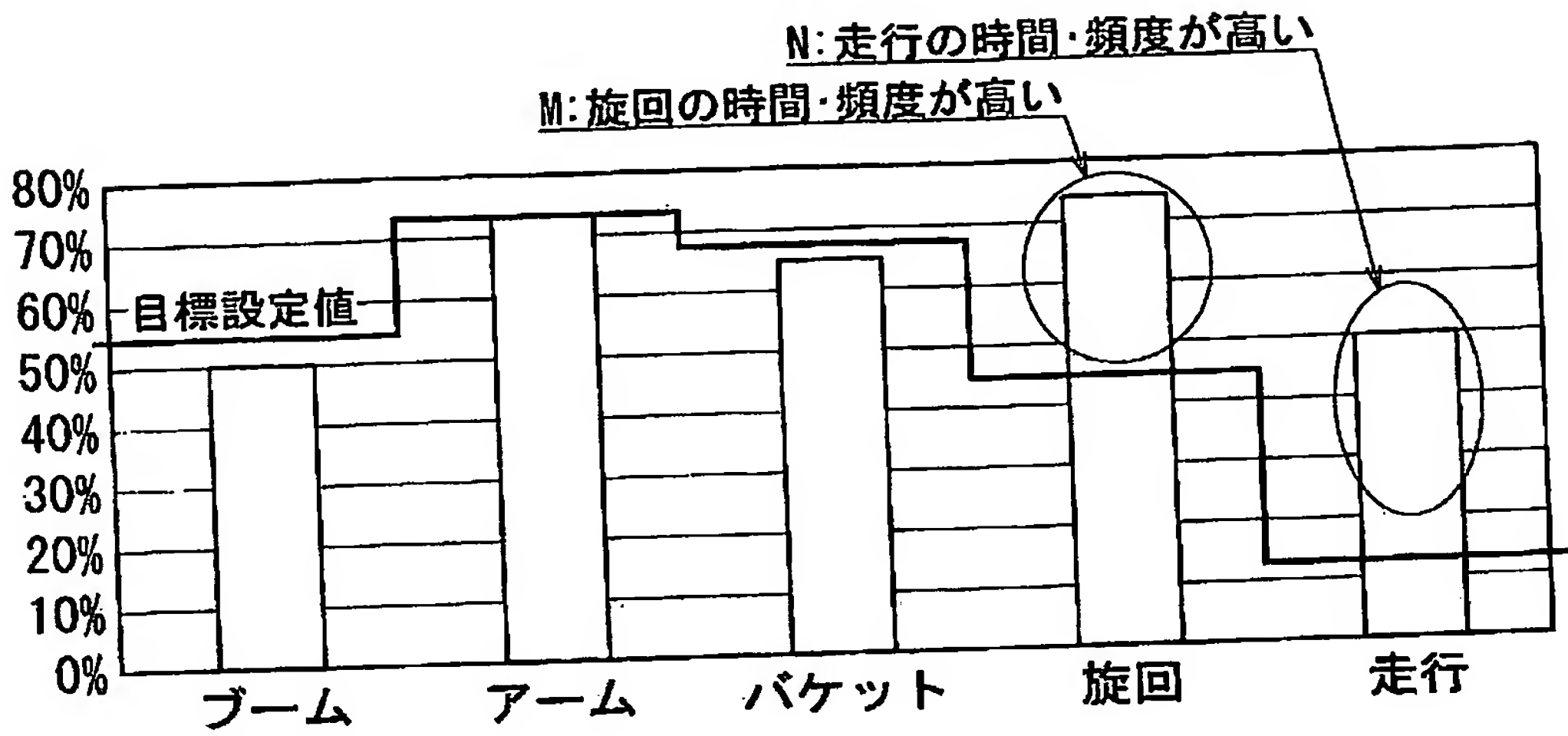
【図 8】

レバーロック状態でのエンジン回転頻度を示すグラフ図



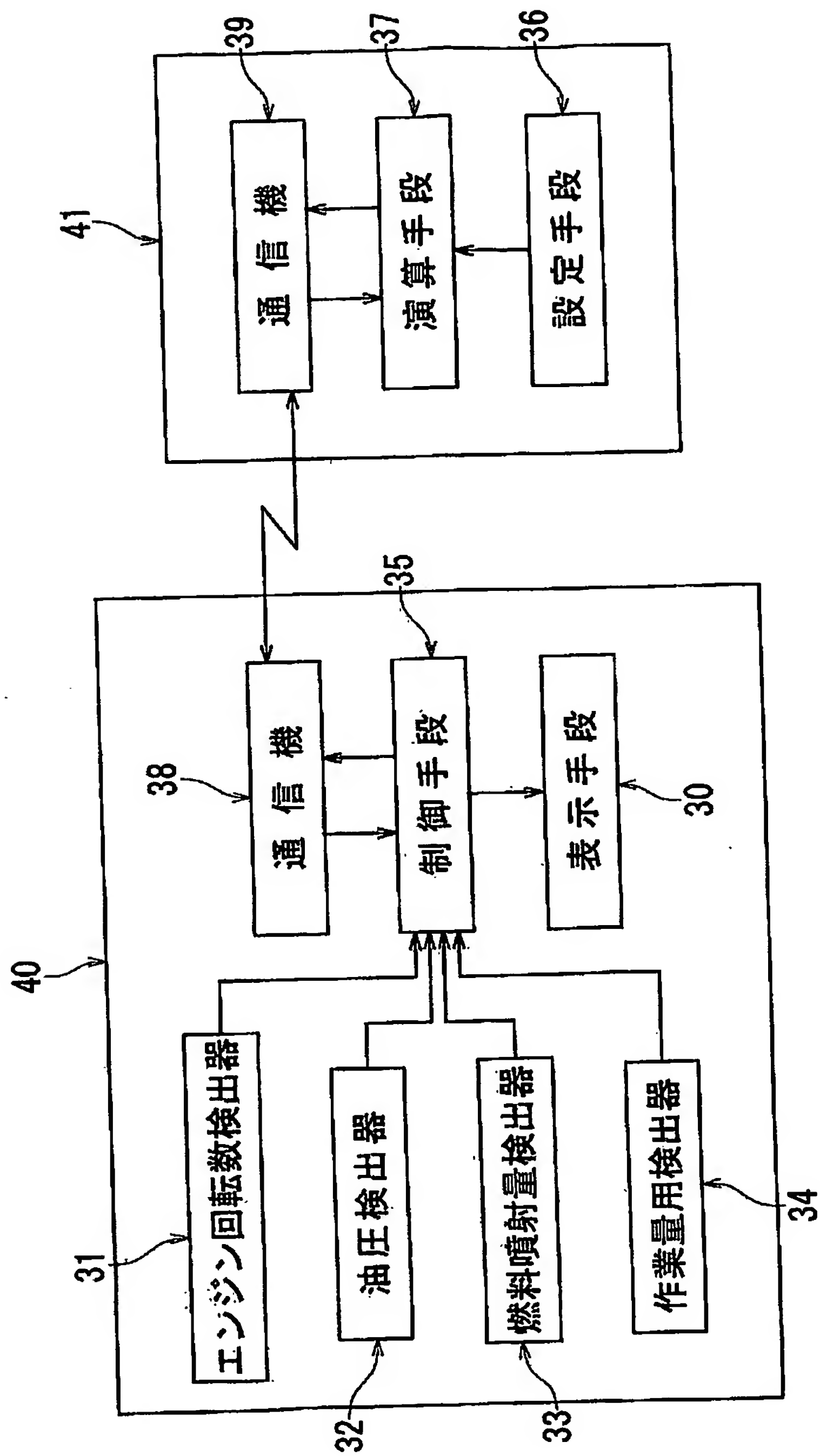
【図 9】

作業動作頻度を示すグラフ図



【図 10】

運転システムの他の実施形態の簡略ブロック図



- 30: 表示手段
- 31: エンジン回転数検出器
- 32: 油圧検出器
- 33: 燃料噴射量検出器
- 34: 作業量検出器
- 35: 制御手段
- 36: 設定手段
- 37: 演算手段
- 38: 通信機
- 39: 通信機
- 40: 建設機械側の構成要素
- 41: 建設機械外部側の構成要素

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 オペレータは、作業内容に応じて効率的な運転操作を行うようにアドバイスを受けることができ、燃費向上等のための運転や操作を行うようにすることが可能な建設機械の運転システムを提供する。

【解決手段】 建設機械の運転システムである。所定時間内での車両状況に関する所定パラメータの頻度分布を求める。頻度分布と、所定パラメータの頻度が効率的運転となる設定目標範囲とを比較する。頻度分布が設定目標範囲外であれば、非効率的運転であるとして、頻度分布が設定目標範囲内に入るような操作アドバイスをオペレータに対して行う。

【選択図】 図 3

特願 2003-310366

出願人履歴情報

識別番号

[000001236]

1. 変更年月日

1990年 8月29日

[変更理由]

新規登録

住所

東京都港区赤坂二丁目3番6号

氏名

株式会社小松製作所